

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кибовского Владимира Титановича  
на тему: «Расчетные и инструментальные методы контроля безопасности  
лазерного излучения в транспортной отрасли», представленную на соискание ученой  
степени кандидата технических наук  
по специальности 05.26.01 - Охрана труда (транспорт)

В настоящее время лазерное оборудование широко используется в транспортной отрасли, промышленности, медицине. Однако при работе с лазерными установками работник подвержен негативному воздействию прямого, рассеянного, а также отражённого излучения. При этом наибольшее поражающее воздействие лазерное излучение оказывает на органы зрения работника. В связи с этим актуальной задачей является обеспечение безопасности работников при работе с лазерными установками на основе достоверной количественной оценки параметров лазерного излучения.

Для решения поставленной задачи автором разработана методика специальной оценки условий труда (СОУТ) на рабочих местах, оснащенных лазерным оборудованием, на основе количественных оценок степени опасности лазерного излучения (СОЛ). В работе представлены расчетный метод оценки СОЛ путем вычисления коэффициента СОЛ, а также расчетная методика оценки степени ослепления лазерным пучком. Для получения оперативных данных об уровне воздействия лазерного излучения автором разработана методика дозиметрического контроля лазерного излучения на рабочих местах, представлены схмотехнические решения средства измерений, методы их поверки.

Практическая ценность работы заключается в том, что применение методики оценки СОЛ в рамках выполнения СОУТ, позволит объективно оценить условия труда работников, эксплуатирующих лазерные установки, определить класс вредности с целью разработки эффективных защитных мероприятий. На основе предложенных схмотехнических решений средств инструментального контроля лазерного излучения разработаны и внедрены в производство лазерные дозиметры ИЛД-2М, ЛДМ-2, ЛАДИН, которые внесены в государственный реестр средств измерений, широко применяются организациями, выполняющими СОУТ.

Следует отметить широкое применение результатов работы автора во всей транспортной отрасли, в том числе для обеспечения безопасности полетов воздушных судов путем установления параметров зон потенциальной лазерной угрозы от внешних источников.

По материалам автореферата имеются следующие замечания:

1. В тексте автореферата автором используется фраза «методика специальной оценки условий труда людей...», однако наиболее корректной будет запись «методика специальной оценки условий труда работников...»;

2. Наименование таблицы 2 «Максимальные значения КСОЛ в зависимости от классов (подклассов) вредности и опасности условий труда при воздействии лазерного излучения» более корректно будет «Классы (подклассы) вредности и опасности условий труда при воздействии лазерного излучения в зависимости от максимальных значений КСОЛ», так как при выполнении СОУТ класс вредности условий труда устанавливается в зависимости от количественной характеристики определяемого фактора.

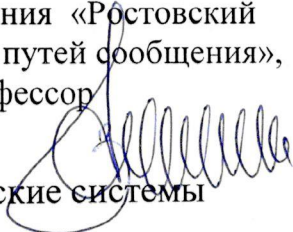
3. В формуле 1 неясно значение  $N_{\text{ПДУ}}$  является расчетной величиной в зависимости от времени воздействия излучения или приводится из гигиенических нормативов.

Отмеченные замечания не снижают ценности работы.

В целом работа Кибовского В.Т. посвящена актуальной проблеме, выполнена на высоком научном уровне, результаты которой представляют научный и практический интерес. Работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатской диссертации, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – «Охрана труда (транспорт)».

Декан энергетического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения», доктор технических наук, профессор

05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы



Финоченко Виктор Анатольевич

М.П.

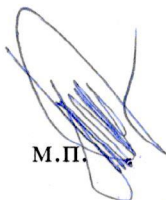
e-mail: [fin@rgups.ru](mailto:fin@rgups.ru)

Тел.: 8(960) 449-22-26

Почтовый адрес: 344038, г.Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, 2

«08» 02 2018 г.

Доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения», кандидат технических наук  
05.26.01 – Охрана труда



Борисова Анастасия Викторовна

Подпись Финоченко В.А.,  
Борисовой А.В.  
УДОСТОВЕРЯЮ

Начальник управления делами  
ФГБОУ ВО РГУПС

e-mail: [nastja004@bk.ru](mailto:nastja004@bk.ru) 20 08.02.2018

Тел.: 8(928) 109-91-13

Почтовый адрес: 344038, г.Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, 2

«08» 02 2018 г.



Канина

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кибовского Владимира Титановича  
на тему: «Расчетные и инструментальные методы контроля безопасности  
лазерного излучения в транспортной отрасли», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.26.01 – Охрана труда (транспорт)

Диссертация Кибовского Владимира Титановича посвящена решению актуальной проблемы обеспечения безопасности людей, связанных с транспортной отраслью (операторов лазерных технологических установок (ЛТУ), применяемых в транспортном машиностроении, водителей наземных транспортных средств, пилотов воздушных судов) путем специальной оценки условий труда (СОУТ) при воздействии лазерного излучения, основанной на результатах расчетных и (или) инструментальных оценок степени опасности лазерного излучения (ЛИ) и оценок степени ослепления лазерным пучком.

Рассматриваемая соискателем проблема в части обеспечения безопасных условий труда на ЛТУ весьма актуальна для областей транспортного машиностроения, связанных с железнодорожным транспортом (локомотивостроение, вагоностроение). В этих областях начинают применяться мощные роботизированные ЛТУ, предназначенные для сварки, резки и поверхностной обработки различных металлоконструкций. Лазерное излучение, отраженное от обрабатываемых поверхностей, представляет значительную опасность для глаз человека. При этом в настоящее время условия труда операторов таких установок не обеспечивают должной безопасности, что показано соискателем в диссертации (Приложение А). Соискателем вполне аргументированно показано, что для проведения СОУТ на подобных лазерных технологических установках необходимо применять инструментальные методы контроля с помощью специальных средств измерений – лазерных дозиметров.

Проблема обеспечения лазерной безопасности в последние годы стала крайне актуальной для водителей различных транспортных средств, в том числе для членов локомотивных бригад. Бесконтрольное распространение лазерных изделий гражданского назначения, в первую очередь мощных лазерных указок, приводит к различным инцидентам несанкционированного облучения лазерными пучками водителей автотранспорта и машинистов, что может привести к крайне серьезным последствиям для всех участников движения.

В диссертации Кибовского В. Т. приведены разработанные соискателем методы расчетной оценки степени опасности излучения лазерных пучков, в том числе, формулы для вычисления расстояний до границ лазерно опасных зон. Результаты расчетов, проведенных соискателем, показывают, что наиболее неблагоприятные условия труда (вредные подкласса 3.4 и опасные класса 4 в соответствии с классификацией, установленной в «Методике проведения специальной оценки условий труда», утв. приказом Минтруда России от 24.01.2014 г., № 33н, Приложение 18) могут возникать для водителей наземных транспортных средств, в том числе для членов локомотивных бригад, при воздействии излучения лазерных указок мощностью равной и более 10 мВт.

Предложенные в диссертации модели, методы расчетов и измерений, а также схемотехнические решения средств инструментального контроля (лазерных дозиметров) имеют научную новизну, практическую значимость, апробированы и внедрены. Результаты исследований обсуждались на всесоюзных и всероссийских научных конференциях, опубликованы в 38 научных изданиях и журналах, в том числе 15 статей опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК России. Схемотехнические решения лазерных дозиметров выполнены на уровне изобретений, подтвержденных 3-мя авторскими свидетельствами и патентом.

Диссертация Кибовского В. Т. выполнена на высоком научном уровне, однако по диссертационной работе и по автореферату можно сделать следующие замечания:

- не приведены пояснения к предложенным новым обозначениям граничных значений коэффициентов степени опасности ЛИ, приведенных в

таблице 2 автореферата для установления классов (подклассов) вредности и опасности условий труда;

- не рассмотрен вопрос использования результатов исследования в учебном процессе в ВУЗе и на курсах повышения квалификации.

В целом, указанные недостатки не умаляют научной ценности и практической значимости полученных результатов.

По содержанию, научному уровню и актуальности работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней (утв. Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Кибовский Владимир Титанович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (транспорт).

Ведущий научный сотрудник  
лаборатории коммунальной  
гигиены и эпидемиологии отдела  
медико - биологических  
исследований ФГУП ВНИИЖГ  
Роспотребнадзора  
Доктор технических наук, доцент  
Специальность 05.26.01 – Охрана  
труда (транспорт)

  
Сачкова Оксана Сергеевна

«06»  2018г.

Подпись Сачковой Оксаны Сергеевны заверяю

/Латынин Евгений Олегович/

(зам. директора ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора)



Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора).

125438, г. Москва, Пакгаузное шоссе д.1, к.1  
Тел: 8 499 153-77-59  
e-mail: vnijg@yandex.ru

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кибовского Владимира Титановича  
на тему: «Расчетные и инструментальные методы контроля безопасности лазерного  
излучения в транспортной отрасли», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
05.26.01 – Охрана труда (транспорт)

Диссертация Кибовского Владимира Титановича посвящена решению актуальной проблемы обеспечения безопасности людей, связанных с транспортной отраслью (операторов лазерных технологических установок, применяемых в транспортном машиностроении, водителей наземных транспортных средств, пилотов воздушных судов) путем специальной оценки условий труда (СОУТ) при воздействии лазерного излучения, основанной на результатах расчетных и (или) инструментальных оценок степени опасности лазерного излучения (ЛИ) и оценок степени ослепления лазерным пучком.

Соискателем впервые проведен достаточно полный анализ отечественной и зарубежной современной нормативной базы в области лазерной безопасности и выявлены значительные несоответствия гигиенических нормативов (ПДУ) лазерного излучения, регламентированных в стандарте Международной электротехнической комиссии IEC 60825-1 нормативам, установленным в основополагающих отечественных нормативных документах по лазерной безопасности СН № 5804 – 91 «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров» и СанПин 2.2.4.3359 – 16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» (раздел VIII «Лазерное излучение на рабочих местах»). Соискателем показано, что значения отечественных ПДУ на наиболее опасных для глаз длинах волн 532 нм и 445 нм на порядок меньше значений ПДУ, регламентированных в стандарте МЭК. Введение на территории РФ стандарта МЭК в отечественной редакции (ГОСТ IEC 60825-1 – 2013) значительно понижает уровень безопасности лазерной продукции.

Особо следует отметить, что соискателем также впервые были рассмотрены вопросы взаимодействия лазерного пучка с оптической системой глаза человека и показано, что максимальная опасность для глаз возникает при т.н. острой фокусировке, при которой на сетчатке формируется пятно с минимальным диаметром около 10 мкм. Условия острой фокусировки были учтены при разработке гигиенических нормативов лазерного излучения, вошедших в основополагающие документы по лазерной безопасности СН № 5804 – 91 и СанПин 2.2.4.3359 (раздел VIII).

Следует также отметить, что благодаря разработкам соискателя в 70-е – 90-е годы были решены вопросы метрологического обеспечения системы лазерной безопасности в России. Под его руководством и при его непосредственном участии были разработаны и внедрены в серийное производство средства инструментального контроля безопасности лазерного излучения, а также методы и средства поверки лазерных дозиметров. Разработки соискателя позволили обеспечить единство измерений в области лазерной безопасности людей, связанных с транспортной отраслью.

Предложенные в диссертации модели, методы расчетов и измерений, а также схемотехнические решения средств инструментального контроля (лазерных дозиметров) имеют научную новизну, практическую значимость, апробированы и внедрены. Результаты исследований обсуждались на всесоюзных и всероссийских научных конференциях, опубликованы в 38 научных изданиях и журналах, в том числе 15 статей опубликованы в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК России. Схемотехнические решения лазерных дозиметров выполнены на уровне изобретений, подтвержденных 3-мя авторскими свидетельствами и патентом, который в настоящее время приравнивается к публикации в рецензируемом издании.

Диссертация Кибовского В. Т. выполнена на высоком научном уровне, однако по диссертационной работе и по автореферату можно сделать следующие замечания.

1. В диссертации и автореферате не затронут вопрос взаимосвязи схем классификации лазерных изделий по степени потенциальной опасности, установленных в СН № 5804 – 91 и СанПин 2.2.4.3359 (раздел VIII), и схемы классификации условий труда при воздействии ЛИ, регламентированной в Приложении 18 к «Методике проведения специальной оценки условий труда», утв. приказом Минтруда России от 24.01.2014 г., № 33н.

2. В недостаточной степени показана необходимость совершенствования отечественной нормативной базы в области лазерной безопасности в связи с необходимостью безусловного выполнения задания по п. 18 «дорожной карты» развития фотоники (утв. Распоряжением Правительства РФ № 1305-р от 24.07.2013), предусматривающего разработку Технического регламента Таможенного союза «О безопасности лазерной продукции».

В целом, указанные недостатки не умаляют научной ценности диссертационной работы и научно-технической и практической значимости полученных результатов.

По содержанию, научному уровню и актуальности работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней (утв. Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание

ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Кибовский Владимир Титанович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (транспорт).

Руководитель отдела «Экология и охрана окружающей среды»

НИИ ЭМ МГТУ им. Н. Э. Баумана, д. т. н., проф.

*Подпись Ксенофонтова Б.С.*

19 февраля 2018 г.

*Заверено*

*Зав. канцелярией Т.И. Волкова*



Ксенофонтов Борис Семенович,

доктор технических наук.

Специальность: 11.00.11 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

Адрес: 129515, г. Москва, ул. Академика Королева, 8-2-446

Тел: 8(916)554-44-60

e-mail: kbsflot@mail.ru



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кибовского Владимира Титановича на тему: «Расчетные и инструментальные методы контроля безопасности лазерного излучения в транспортной отрасли», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.26.01 – Охрана труда (транспорт)

Диссертация Кибовского Владимира Титановича посвящена решению актуальных проблем обеспечения безопасности людей, связанных с транспортной отраслью: управление, ремонт, сервисное обслуживание и т.п., путем специальной оценки условий труда при воздействии лазерного излучения, основанной на результатах расчетных и/или инструментальных оценок степени опасности лазерного излучения (ЛИ) и оценок степени ослепления лазерным пучком.

Предложенные в диссертации модели, методы расчетов и измерений, а также схемотехнические решения средств инструментального контроля (лазерных дозиметров) имеют научную новизну, практическую значимость, апробированы и внедрены. Результаты исследований докладывались и обсуждались на различных научных конференциях и опубликованы в многочисленных научных изданиях и журналах, входящих в перечень ВАК России. Схемотехнические решения лазерных дозиметров выполнены на уровне изобретений, их оригинальность подтверждена 3-мя авторскими свидетельствами и патентом.

Следует отметить особо, что соискателем впервые были рассмотрены теоретические вопросы взаимодействия лазерного пучка с оптической системой глаза человека и показано, что максимальная опасность для глаз возникает при т.н. острой фокусировке, при которой на сетчатке формируется пятно с минимальным диаметром около 10 мкм. Условия острой фокусировки были учтены при разработке гигиенических нормативов лазерного излучения, вошедших в основополагающие документы по лазерной безопасности: СН № 5804 – 91 и СанПин 2.2.4.3359.

Следует также отметить, что благодаря трудам соискателя в 70-е – 90-е годы, в ФГУП ВНИИОФИ, были решены вопросы метрологического обеспечения системы лазерной безопасности в России.

Под руководством Кибовского В.Т. были разработаны и внедрены в серийное производство средства инструментального контроля безопасности лазерного излучения (лазерные дозиметры ИЛД-2М, ЛДМ-2, ЛАДИН, внесены в Государственный реестр средств измерений РФ под номерами: №№№ 7845-80, 11216-88, 16028-03), а методы и средства их поверки развернуты и действуют в ФГУП ВНИИОФИ. Разработки соискателя позволили обеспечить единство измерений в области лазерной безопасности.

Также следует отметить, что соискателем впервые в истории решения проблем обеспечения лазерной безопасности рассмотрен вопрос оценки степени ослепления лазерным пучком водителей наземного транспорта и пилотов воздушных судов (ВС). Причем приведены конкретные примеры применения расчетных методик для оценки реальной угрозы безопасности полетов ВС для нескольких инцидентов «лазерного хулиганства» с применением лазерных указок против самолётов, совершающих посадку, произошедших в 2014 г. вблизи некоторых крупных аэропортов. Подобные оценки позволяют повысить эффективность работы служб транспортной безопасности и сотрудников подразделений МВД на транспорте, поскольку во многих случаях несанкционированного облучения самолетов лазерным излучением несложные

предварительные расчеты по методике, предложенной соискателем, показывают, что никакой лазерной угрозы полетам не возникает, хотя указанными службами проводятся достаточно затратные мероприятия по поиску правонарушителей и орудий правонарушения.

Диссертация Кибовского В. Т. выполнена на высоком научном уровне, изложена хорошим и внятным языком.

К недостаткам рецензируемой работы можно отнести следующие моменты:

1. В автореферате слабо проанализирован критерий выбора средств индивидуальной защиты глаз от лазерного излучения, в частности, вопрос выбора интерференционных светофильтров для современных защитных очков с пленочным покрытием.

2. Текст автореферата перегружен специфическими условными обозначениями, затрудняющими восприятие отдельных положений работы.

Однако, указанные недостатки не умаляют научной ценности диссертационной работы и научно-технической и прикладной значимости полученных результатов.

Диссертационная работа Кибовского В.Т. является законченным и самостоятельным научным исследованием, которое соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а его автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (транспорт).

Начальник отдела

Неразрушающего контроля и нанометрии АО «НИЦПВ»

д.т.н., член корр. РАЕН, профессор

Лауреат Премии Правительства РФ

Ж. Желкобаев

Подпись Желкобаева Ж. заверяю

Ученый секретарь НТС АО «НИЦПВ»

к.т.н.



Н.А. Иванов

16.07.2018 г.

Желкобаев Жумабек.

Доктор технических наук,

член-корреспондент Российской академии естественных наук

Лауреат Премии Правительства РФ

Специальность: 01.04.15 – Физика и технология наноструктур,

атомная и молекулярная физика.

Адрес: 119421, Москва, ул. Новаторов, д. 40, кор. 1, офис 204

Тел. 8.495-935-97-77

e-mail: zhelkobaev@mail.ru

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума»